

## ANALISIS PENINGKATAN KINERJA DENGAN LAYANAN DIFFERENTIATED SERVICES (DIFFSERV) PADA IPV6

I Dewa Gede Dama Wirapratama<sup>1</sup>, Yudha Purwanto<sup>2</sup>, Muhammad Iqbal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

### Abstrak

Internet Protokol version 6 (IPv6) di design untuk membantu dalam meningkatkan pengguna atau user, aplikasi baru dan layanan yang ada. Perbedaan tipe aplikasi memiliki harapan yang berbeda juga, sehingga menuntut jaminan QoS yang baik juga. Aplikasi seperti komunikasi berupa voice dan video sangat sensitive terhadap delay dan jitter. Untuk mengatasinya dalam hal ini pada IPv6 dibutuhkan suatu layanan yang dapat mengontrol Quality of Service (QoS). Diantaranya adalah dengan pengaplikasian layanan Differentiated Service (DiffServ) yang dapat membedakan dan memperlakukan paket secara berbeda berdasarkan kelas prioritas dari setiap layanan.

Pada tugas akhir ini , telah dibangun jaringan dengan IPv6 ditambahkan DiffServ dan diharapkan dapat mengetahui seberapa besar pengaruh dari jaringan IPv6 dengan ditambahkan DiffServ terhadap jaringan IPv6 yang tanpa menggunakan DiffServ.

Dari hasil implementasi yang dilakukan didapatkan hasil bahwa penggunaan Diffserv dapat menghasilkan QoS yang lebih baik. Dilihat dari hasil throughput, delay, packet loss, dan jitter. Layanan Diffserv dapat menstabilkan throughput berapapun background traffic yang digunakan karena bandwidth sudah ditentukan dari awal untuk layanan voice, dan video namun untuk layanan data menaik sebesar 18.739 %, memperbaiki packet loss hingga 34.22403 %, 7.145 %, 39.49 % untuk voice, video, dan data, memperkecil delay hingga 0.36 %, 2.128 % untuk voice dan video namun jitter hingga menurut data yang didapat lebih besar 15.11 %, 9.33 % untuk voice dan video.

Kata Kunci : IPv6, QoS, DiffServ, delay, jitter, packet loss, throughput, RTT

### Abstract

Internet Protocol version 6 (IPv6) is designed to assist in improving the user or users, new applications and services available. Different types of applications have different expectations as well, so as to demand better QoS guarantees as well. Applications such as voice and video communication form is very sensitive to delay and jitter. To fix in this case the IPv6 needed a method that can control the Quality of Service (QoS). Among them is the application of the method Differentiated Service (DiffServ), which can distinguish and treat packets differently based on the priority of each service class.

In this final, was built with IPv6 added DiffServ networks and are expected to know how big the influence of an IPv6 network with DiffServ added to the IPv6 network without using DiffServ.

From conducted implementation result showed that the use of DiffServ can produce a better QoS. Judging from the results of throughput, delay, packet loss, and jitter. DiffServ method can stabilize the throughput regardless of background traffic is used because the bandwidth is determined from the beginning to the service of voice, video and data services but to increase by 18.739 %, repairing packet loss up to 34.22403 %, 7.145 %, 39.49 % for voice, video, and data , minimize the delay until 0.36 %, 2.128 % for voice and video but the jitter that according to data obtained larger 15.11 %, 9.33 % for voice and video.

Keywords : IPv6, QoS, DiffServ ,delay, jitter, packet loss, throughput

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

*Internet Protocol* (IP) merupakan inti dari protokol TCP/IP, seluruh data yang berasal dari layer-layer di atasnya harus diolah oleh protokol ini agar sampai ketujuan. Versi IP yang saat ini telah dipakai secara meluas di internet adalah *Internet Protocol version 4* (IPv4). perkembangan internet yang sangat pesat sekarang ini menyebabkan alokasi alamat (IP address) IPv4 semakin berkurang, hal ini menyebabkan harga IP address legal sangat mahal. Untuk mengatasi kekurangan alokasi *IP address* maka IETF mendesain suatu IP baru yang disebut *Internet Protocol version 6* (IPv6) dan juga untuk mendukung aplikasi baru maupun layanan yang ada.

Penyediaan layanan dalam hal ini mengirimnya dalam bentuk Data, *Video* maupun *Voice*. Perbedaan tipe aplikasi memiliki kebutuhan layanan yang berbeda juga, sehingga memerlukan QoS yang baik juga. Aplikasi seperti komunikasi *Voice* dan *Video* sangat sensitive terhadap *delay* dan *jitter*. Untuk mengatasinya dalam hal ini pada IPv6 dibutuhkan suatu metoda yang dapat mengontrol *Quality of Service* (QoS). Diantaranya adalah dengan mengaplikasikan layanan *Differentiated Service* (*DiffServ*) yang dapat membedakan dan memperlakukan paket secara berbeda berdasarkan kelas prioritas dari setiap pelayanan. Implementasi *Diffserv* pada IPv6 identik dengan *DiffServ* pada IPv4. Cara kerja *Diffserv* pada IPv6 berdasarkan pada *Traffic Class* atau ToS pada IPv4 dan menambahkan *IP precedence*.

Pada tugas akhir ini, akan dibangun jaringan IPv6 dengan ditambahkan layanan *DiffServ* serta akan dilewatkan layana berupa *Voice*, *Video* dan Data dari masing-masing *server* ke *user*, serta ditambahkan trafik pengganggu. Kemudian akan diukur parameter QoS dimana lebih ditekankan pada *throughput* dan *interarrival delay* untuk menganalisis pengaruh dari layanan *Diffserv* pada jaringan IPv6. Sehingga diharapkan mampu mengetahui seberapa besar pengaruh *DiffServ* pada jaringan IPv6.

## 1.2 TUJUAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan jaringan IPv6 dengan ditambahkan layanan *DiffServ*.
2. Menganalisa performansi jaringan yang telah dibuat saat dijalankan aplikasi VoIP, Video dan FTP, dengan parameter-parameter *packet loss*, *delay*, *jitter*, dan *throughput* (untuk layanan VoIP ) dan *Round Trip Time* (RTT), *throughput* dan *paket loss*
3. Membandingkan performansi jaringan IPv6 dengan jaringan IPv6 ditambahkan *Diffserv*

## 1.3 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membangun jaringan dengan IPv6.
2. Bagaimana mengimplementasikan layanan *DiffServ* pada jaringan IPv6.
3. Bagaimana hasil pengukuran analisa performansi pada parameter-parameter QoS.
4. Bagaimana pengaruh layanan *DiffServ* pada jaringan IPv6.

## 1.4 BATASAN MASALAH

Dalam Tugas Akhir ini dibatasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Analisa akan membandingkan parameter-parameter *throughput*, *interarrival delay*, *jitter*, dan *packet loss* (untuk layanan VoIP ) dan Round Trip time (RTT), *throughput* dan *packet loss*.
2. Aplikasi yang ditambahkan adalah Voip (audio dan video) dan FTP
3. Tidak Membahas mengenai *security*
4. Hanya membahas pada jaringan IPv6
5. Hanya menggunakan *background traffic* 0 MBps-40 MBps
6. Hanya menggunakan 2 jenis pengkelasan

7. Menggukan standar deviasi untuk parameter QoS yang diukur pada jaringan diffserv
  - a. Voice : delay rata-rata  $20.1574 \pm 0.102194$   
Jitter rata-rata  $19.2216 \pm 0.015056$
  - b. Video : delay rata-rata  $0.020241 \pm 0.000965$   
Jitter rata-rata  $0.042167 \pm 0.002182$

## 1.5 METODALOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam Tugas Akhir ini terdiri dari 3 tahap, yaitu :

### 1. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman pemahaman tentang konsep dan teori dari IPv6 dan *DiffServ* serta penguasaan terhadap bahasa pemrograman pada router CISCO.

### 2. Tahap Implementasi

Pada tahap ini akan didesain sebuah konfigurasi jaringan IPv6 di tambahkan dengan *DiffServ*. Tahap selanjutnya dilakukan pengambilan data terhadap parameter QoS-nya

### 3. Tahap Analisa

Dari data-data yang didapat kemudian dilakukan analisa. Analisa ditekankan pada paramete QoS berupa parameter-parameter *throughput*, *interarrival delay*, *jitter*, dan *packet loss* (untuk layanan VoIP ) dan Round Trip time (RTT), *throughput* dan *packet loss*.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan. Penjelasannya adalah sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisa.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas IPv6, parameter-parameter QoS, dan *DiffServ*.

**BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM**

Bab ini membahas proses implementasi *DiffServ* over IPv6 dan Topologi jaringan yang akan dibuat.

**BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL IMPLEMENTASI SISTEM**

Bab ini berisi hasil terhadap pengaruh pengimplementasian *DiffServ over IPv6*

**BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi simpulan dari hasil Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan proses implementasi, pengujian, dan analisis dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin besar *background traffic* yang dibebankan pada jaringan akan mengurangi kualitas dari semua parameter *QoS* yang diukur.
2. Dengan penerapan konfigurasi diwih ini didapatkan pengaruh terhadap parameter-parameter *QoS*

<pre>class-map match-all MatchFTP match protocol ipv6 match access-group name FTP class-map match-all MatchUStream match protocol ipv6 match access-group name UStream</pre>	<pre>QoS_Policy class MatchUStream set dscp ef priority 700 class MatchFTP set dscp af23 bandwidth 30 class class-default fair-queue policy-map set dscp default</pre>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- a. Pada aplikasi *voice*, sesuai dengan konfigurasi yang digunakan dengan kelas EF dan priority 700 kbps serta *background traffic* dari 0 MB sampai 40 MB pada jaringan dengan *Diffserv* memberikan performansi *QoS*
  - *Delay* rata-rata sebesar 0.36 % lebih rendah daripada tanpa menggunakan *Diffserv* sesuai dengan pengaruh dari pengkelasan yang menjamin rendahnya *delay*, dimana lebih didahulukan dibandingkan dengan paket yang lain serta tidak terjadi drop paket pada core sesuai dengan mekanisme penghindaran kemacetan yang di konfigurasi.

- *Throughput* rata-rata sebesar 1.17 % lebih besar dari tanpa menggunakan *Diffserv*, namun besar *throughput* dengan *Diffserv* tidak terjadi penurunan yang tajam dari 0 MB sampai 40 MB dari traffic pengganggu yang diberikan ini disebabkan pemberian priority sebesar 700 kbps sesuai dengan konfigurasi yang digunakan pada pemetaan kelas untuk layanan voice, dan juga dipengaruhi kecilnya delay yang mengakibatkan semakin besarnya *throughput*.
  - *Packet Loss* rata-rata sebesar 39 % lebih rendah dari pada tanpa *Diffserv* disebabkan *throughput* yang stabil dan delay yang kecil mengakibatkan kemungkinan paket untuk gagal sampai di tujuan semakin kecil, serta berdasarkan konfigurasi yang digunakan memberikan priority 700 kbps dengan pengkelasan EF menjamin ketersediaan bandwidth sehingga paket loss pun menjadi lebih kecil tanpa adanya rebutan bandwidth serta delay yang lebih kecil.
  - *Jitter* rata-rata sebesar 0.029 % lebih lebih rendah dari pada tanpa menggunakan *Diffserv*, hal ini dipengaruhi pengkelasan yang diberikan berdasarkan konfigurasi yaitu kelas EF yang menjamin delay yang rendah serta jitter yang rendah dan juga dipengaruhi pemberian priority 700 kbps sehingga variasi delay semakin kecil berpengaruh pada jitter yang kecil.
- b. Pada aplikasi *video*, secara umum jaringan dengan *Diffserv* memberikan performansi *QoS*
- *Delay* sebesar 2.128 % lebih rendah daripada tanpa menggunakan *Diffserv* sesuai dengan pengaruh dari pengkelasan yang menjamin rendahnya delay, dimana lebih didahulukan dibandingkan dengan paket yang lain serta tidak terjadi drop paket pada core sesuai dengan mekanisme penghindaran kemacetan yang di konfigurasi..
  - *Throughput* sebesar 61.22617 % lebih lebih rendah daripada tanpa menggunakan *Diffserv* namun penurunan *throughput* pada

jaringan *Diffserv* tidak terlalu besar melainkan lebih mendekati stabil dari traffic pengganggu 0 mb sampai 40 mb, throughput yang kecil pada video dipengaruhi oleh kelas EF yang diberikan dan priority 700 kbps yang di berikan sama dengan voice sehingga setelah paket voice dilewatkan barulah paket video yang dilewatkan.

- *Packet Loss* rata-rata sebesar 7.145 % lebih rendah daripada tanpa menggunakan *Diffserv* ini dipengaruhi secara rata-rata throughput yang dihasilkan lebih merata dibandingkan jaringan tanpa menggunakan *diffserv*, serta pemberian pengkelasa EF dan priority 700 kbps mengakibatkan paket yang gagal diterima lebih sedikit karena besarnya jalur sudah ditentukan.
  - *Jitter* rata-rata sebesar 9.33 % lebih rendah daripada tanpa menggunakan *Diffserv* ini dipengaruhi pemberian pengkelasa EF dan priority 700 kbps bersarkan konfigurasi yang diberikan. Jadi kelas EF menjamin rendahnya jitter.
- c. Pada aplikasi FTP, secara umum jaringan dengan *Diffserv* memberikan performansi *QoS*
- *Round Trip Time* sebesar 8.8105 % lebih besar daripada tanpa menggunakan *Diffserv*.
  - *Throughput* sebesar 18.739 % lebih tinggi daripada tanpa menggunakan *Diffserv*.
  - *Packet loss* sebesar 39.49 % lebih rendah daripada tanpa menggunakan *Diffserv*.
3. Layanan *Diffserv* pada IPv6 lebih baik digunakan untuk membedakan dan menentukan aplikasi yang akan di prioritaskan berdasarkan *class of service* yang diberikan dan juga dapat mengurangi *delay* bagi layanan yang sensitif terhadap *delay* .

## 5.2 SARAN

Saran yang dapat diajukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai topik ini adalah:

1. Dilakukan implementasi di skala yang lebih besar dengan jaringan komputer.
2. Implementasi dilakukan dengan layanan yang lebih beragam ( IPTV, VoD,HTTP dll)
3. Dilakukan penambahan dengan MPLS-DiffServ pada IPv6



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin. *Header IPv4*. Available [online] :  
<http://www.ittelkom.ac.id/library>. 2010.
- [2] *Ipv6 QoS*. Available [online] :  
<http://cciethebeginning.wordpress.com/2008/06/20/ipv6-qos/>. 2008.
- [3] Stretch, Jeremy. *ipv6-access-lists-acl-ios*. Available [online] :  
<http://packetlife.net/blog/2010/jun/30/ipv6-access-lists-acl-ios>. 2011
- [4] Jayanto, Dwi Herry. 2007. *Implementasi dan Analisa Performansi Mekanisme ransisi ISATAP untuk Interkoneksi Host IPv6 pada Infrastruktur IPv4*. Institut Teknologi Telkom.
- [5] Laboratorium Teknik Switching. 2010. *Modul Praktikum Jaringan Telekomunikasi*. Institut Teknologi Telkom.
- [6] *Infrastructure Protection Access Control Lists*. Available [online] :  
[http://www.cisco.com/en/US/tech/tk648/tk361/technologies\\_white\\_paper09186a00801a1a55.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk648/tk361/technologies_white_paper09186a00801a1a55.shtml)
- [7] Wikipedia. *IPv6*. Available [online] : <http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6>.  
2010.
- [8] Donohue, Denise. 2010. *CCNP Implementing QoS*.

Telkom  
University